

Integração do IPAM e do DHCP para administração do endereçamento de redes IPv6



César Augusto Hass Loureiro
Jerônimo Soares de Castro Menezes

Roteiro



- O Problema
- Um proposta de solução
- DDI - DNS, DHCP e IPAM
- Integração dos Serviços
- Ambiente de Testes
- Alguns Resultados
- Considerações Finais

O Problema



*A implantação do IPv6, assim como o crescimento do número de dispositivos, **umenta a complexidade** e a **difficuldade de administração do gerenciamento do endereçamento e configurações** em uma rede de computadores.*

O Problema



A ligação entre um plano de endereço IP e as configurações dos servidores DHCP e DNS são inseparáveis. A mudança de um endereço IP afetará as informações do DNS e talvez do DHCP também. Esses serviços fornecem a base para as redes IP de serviços convergentes de hoje, que oferecem comunicações ad hoc a qualquer hora e em qualquer lugar.”

(ROONEY; DOOLEY, 2020, p. 26).

Uma Proposta de Solução



Integrar os serviços IPAM e DHCP desenvolvendo em código-aberto uma parte de um sistema DDI (DHCP, DNS e IPAM)

DDI - DHCP, DNS e IPAM



- **DHCP** - Dynamic Host Configuration Protocol
Serviço para Alocação de Endereços e Configurações de Rede
- **DNS** - Domain Name System
Serviço para conversão de recursos de rede em nomes amigáveis
- **IPAM** - IP Address Management
Serviço para Gerenciamento do Endereçamento da Rede
- **DDI** - DHCP DNS IPAM
Sistema que integra os três serviços

DHCP

- **DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol**

Sistema para Alocação de Endereços e Configurações de Rede

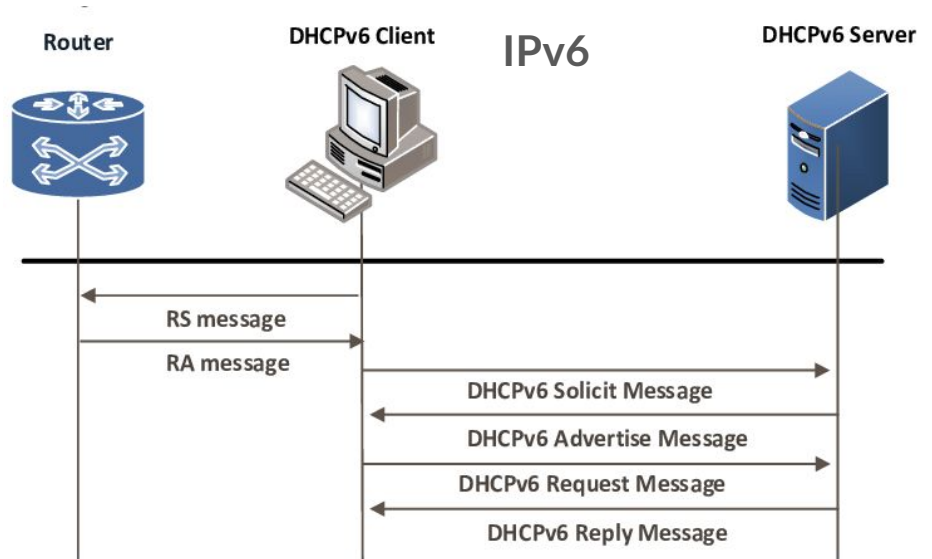
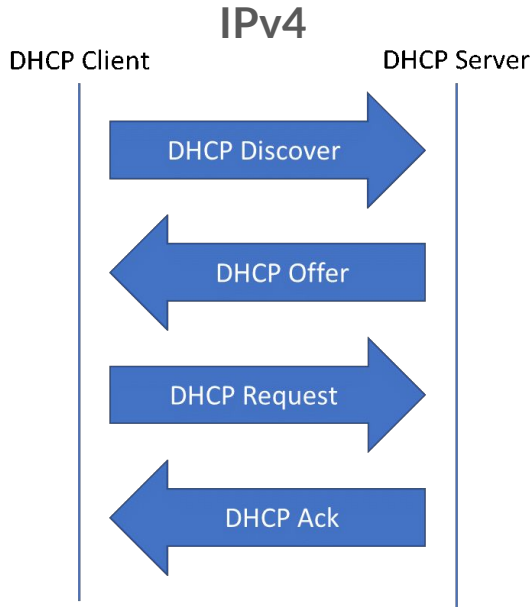
Kea é um software DHCP de próxima geração desenvolvido pela ISC. Ele suporta ambos protocolos DHCPv4 e DHCPv6 com suas extensões, por exemplo, delegações de prefixos e atualizações dinâmicas de DNS.

Documentação Kea



DHCP

- **DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol**
Sistema para Alocação de Endereços e Configurações de Rede



IPAM

- IPAM - IP Address Management

Sistema para Gerenciamento do Endereçamento da Rede

Netbox

Netbox é uma aplicação para modelagem de recursos de infraestrutura desenhado para auxiliar a automação da rede



Netbox - Documentação

IPAM

Netbox

O NetBox pretende representar o estado **DESEJADO** de uma rede ao invés do seu estado **OPERACIONAL**.

Netbox - Documentação



IPAM

- IPAM - IP Address Management
Sistema para Gerenciamento do Endereçamento da Rede

The screenshot shows the NetBox IPAM interface. At the top, there is a navigation bar with the NetBox logo and several menu items: Organization, Devices, IPAM, Virtualization, Circuits, Power, Secrets, and Other. A search bar is located on the right side of the navigation bar. Below the navigation bar, the main content area is titled "VLANs". On the right side of the main content area, there are four buttons: "Configure", "Add", "Import", and "Export". Below the buttons, there is a table with the following columns: ID, Site, Group, Name, Prefixes, Tenant, Status, Role, and Description. The table contains four rows of data. At the bottom left of the table, there are two buttons: "Edit Selected" and "Delete Selected". At the bottom right of the table, there is a dropdown menu for "50 per page" and a text "Showing 1-4 of 4". On the right side of the main content area, there is a "Q Search" panel with a search bar and three input fields labeled "Region", "Site", and "VLAN group".

netbox Organization ▾ Devices ▾ IPAM ▾ Virtualization ▾ Circuits ▾ Power ▾ Secrets ▾ Other ▾ Search 🔍 👤 ▾

Configure + Add Import Export

VLANs

<input type="checkbox"/>	ID	Site	Group	Name	Prefixes	Tenant	Status	Role	Description
<input type="checkbox"/>	801	—	Datacenter	dhcp-dev	2804:1f20:706:801::/64	—	Active	deployment	Vlan para desenvolvimento do DHCP
<input type="checkbox"/>	802	—	Datacenter	dhcp-clients-dev	2804:1f20:706:802::/64	—	Active	deployment	Vlan para clientes do DHCP
<input type="checkbox"/>	60	—	default	dc-dev	143.54.4.128/25 2804:1f20:706:60::/64	—	Active	deployment	Rede de desenvolvimento
<input type="checkbox"/>	134	—	default	cpd	143.54.234.0/23	—	Active	Rede de Acesso	Vlan - CPD UFRGS

Edit Selected Delete Selected

50 ▾ per page
Showing 1-4 of 4

Q Search

Search 🔍

Region

Site

VLAN group

IPAM

- IPAM - IP Address Management

Sistema para Gerenciamento do Endereçamento da Rede

The screenshot displays the NetBox IPAM interface. At the top, there is a navigation bar with the NetBox logo and various menu items: Organization, Devices, IPAM, Virtualization, Circuits, Power, Secrets, and Other. A search bar is located on the right side of the navigation bar. Below the navigation bar, there are several action buttons: Max Length, Configure, Add, Import, and Export. The main content area is titled "Prefixes" and contains a table with the following columns: Prefix, Status, Children, VRF, Utilization, Tenant, Site, VLAN, Role, and Description. The table lists five IP prefixes with their respective statuses and descriptions. On the right side of the interface, there is a "Q Search" sidebar with a search bar and several filter options: Search within, Address family, Mask length, VRF, and Status. At the bottom of the interface, there are buttons for "Edit Selected" and "Delete Selected", a pagination control showing "50 per page", and a status indicator "Showing 1-5 of 5".

<input type="checkbox"/>	Prefix	Status	Children	VRF	Utilization	Tenant	Site	VLAN	Role	Description
<input type="checkbox"/>	143.54.4.128/25	Reserved	0	default	0%	—	—	dc-dev (60)	deployment	Rede de desenvolvimento
<input type="checkbox"/>	143.54.234.0/23	Reserved	0	default	0%	—	—	cpd (134)	Rede de Acesso	CPD - Geral
<input type="checkbox"/>	2804:1f20:706:60::/64	Active	0	default	0%	—	—	dc-dev (60)	deployment	Prefixo IPv6 de desenvolvimento
<input type="checkbox"/>	2804:1f20:706:801::/64	Reserved	0	default	0%	—	—	dhcp-dev (801)	deployment	Prefixo IPv6 para testes de DHCP
<input type="checkbox"/>	2804:1f20:706:802::/64	Active	0	default	0%	—	Datacenter	dhcp-clients-dev (802)	deployment	Rede de desenvolvimento para clientes DHCP

IPAM

- IPAM - IP Address Management
Sistema para Gerenciamento do Endereçamento da Rede

The screenshot displays the Netbox IPAM interface. At the top, there is a navigation bar with the Netbox logo and various menu items: Organization, Devices, IPAM, Virtualization, Circuits, Power, Secrets, and Other. A search bar is located on the right side of the navigation bar. Below the navigation bar, the breadcrumb trail shows 'Prefixes / default / 2804:1f20:706:802::/64'. A search bar for prefixes is also present. The main heading is '2804:1f20:706:802::/64 - IP Addresses'. Below the heading, there are buttons for '+ Add an IP Address', '+ Clone', 'Edit', and 'Delete'. A status bar indicates 'Created May 4, 2021 - Updated 1 month ago'. There are tabs for 'Prefix', 'Child Prefixes (0)', 'IP Addresses (2)', and 'Change Log'. A 'Show available' button is visible. The main content is a table titled 'IP Addresses' with the following columns: IP Address, VRF, Status, Role, Tenant, Interface, Interface Parent, DNS Name, and Description. The table contains four rows, each representing a different IP address range. The first row is a summary row for the entire prefix, showing '48 IPs available'. The second row is for the range '2804:1f20:706:802::30/64', with status 'Active', role 'Anycast', interface 'ens3', and parent 'dhclient-02'. The third row is for the range '2804:1f20:706:802::51/64', also with status 'Active', role 'Anycast', interface 'ens3', and parent 'dhclient-02'. The fourth row is a summary row for the remaining range, showing 'Many IPs available'. At the bottom of the table, there are buttons for 'Edit Selected' and 'Delete Selected'. A pagination control shows '50 per page'.

netbox Organization Devices IPAM Virtualization Circuits Power Secrets Other

Search

Prefixes / default / 2804:1f20:706:802::/64

Search prefixes

2804:1f20:706:802::/64 - IP Addresses

+ Add an IP Address + Clone Edit Delete

Created May 4, 2021 - Updated 1 month ago

Prefix Child Prefixes (0) IP Addresses (2) Change Log

Show available Hide available

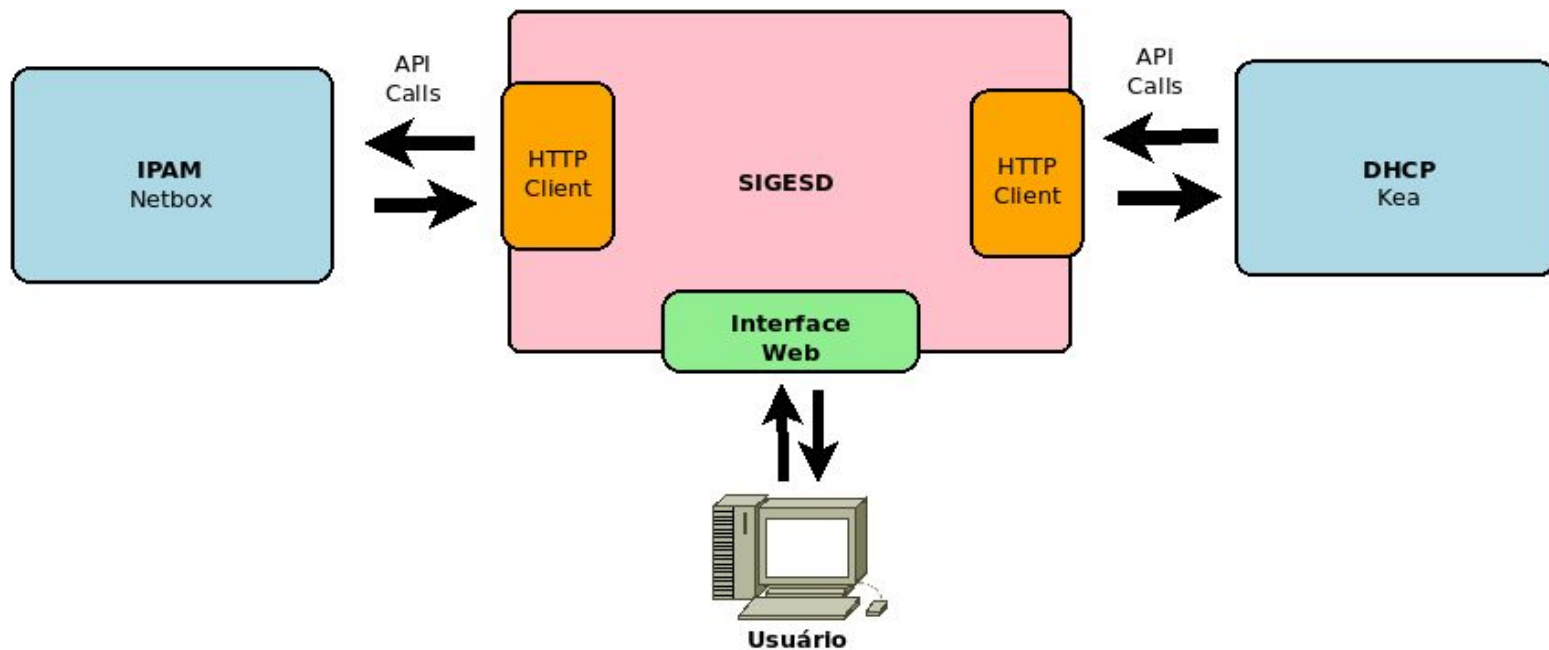
IP Addresses									
<input type="checkbox"/>	IP Address	VRF	Status	Role	Tenant	Interface	Interface Parent	DNS Name	Description
	48 IPs available	default	Available	—	—	—	—	—	—
<input type="checkbox"/>	2804:1f20:706:802::30/64	default	Active	Anycast	—	ens3	dhclient-02	dhclient-02	—
	32 IPs available	default	Available	—	—	—	—	—	—
<input type="checkbox"/>	2804:1f20:706:802::51/64	default	Active	Anycast	—	ens3	dhclient-02	—	—
	Many IPs available	default	Available	—	—	—	—	—	—

Edit Selected Delete Selected

50 per page

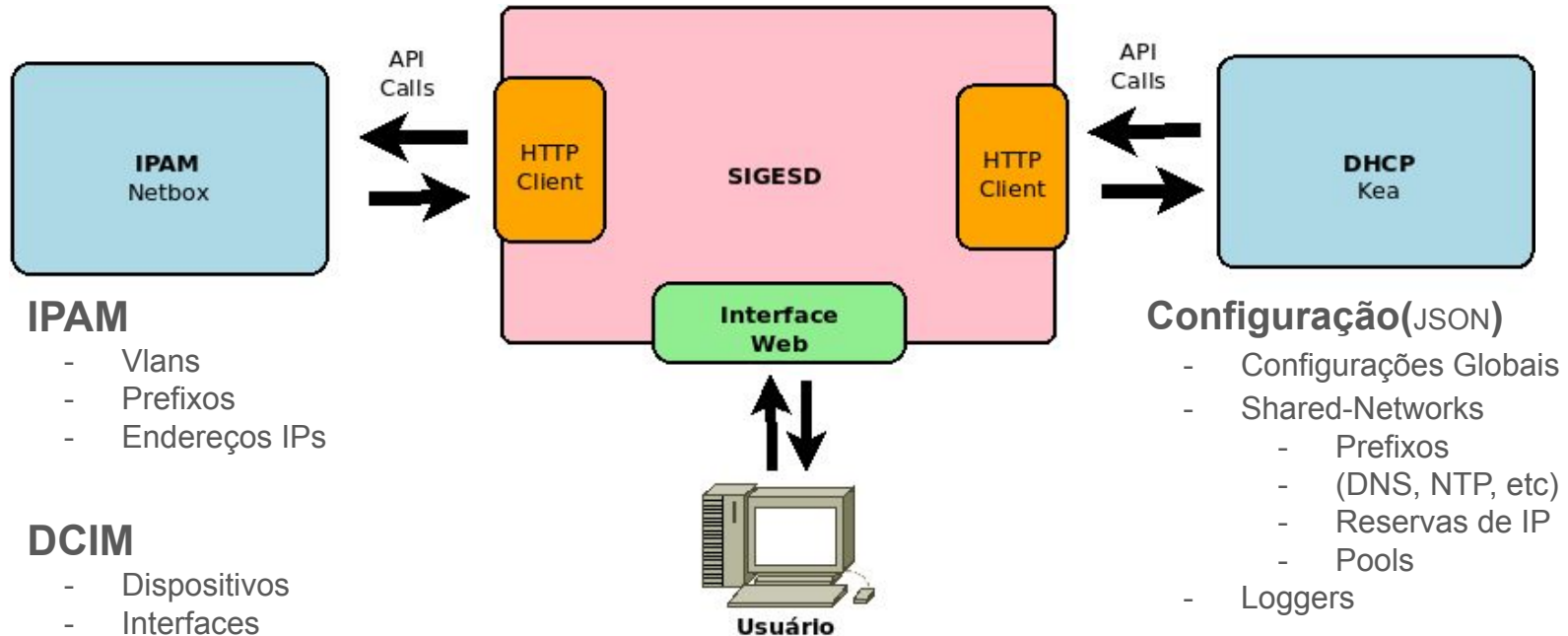
Objetivo

SIGESD - Sistema de Gerenciamento do Serviço DHCP

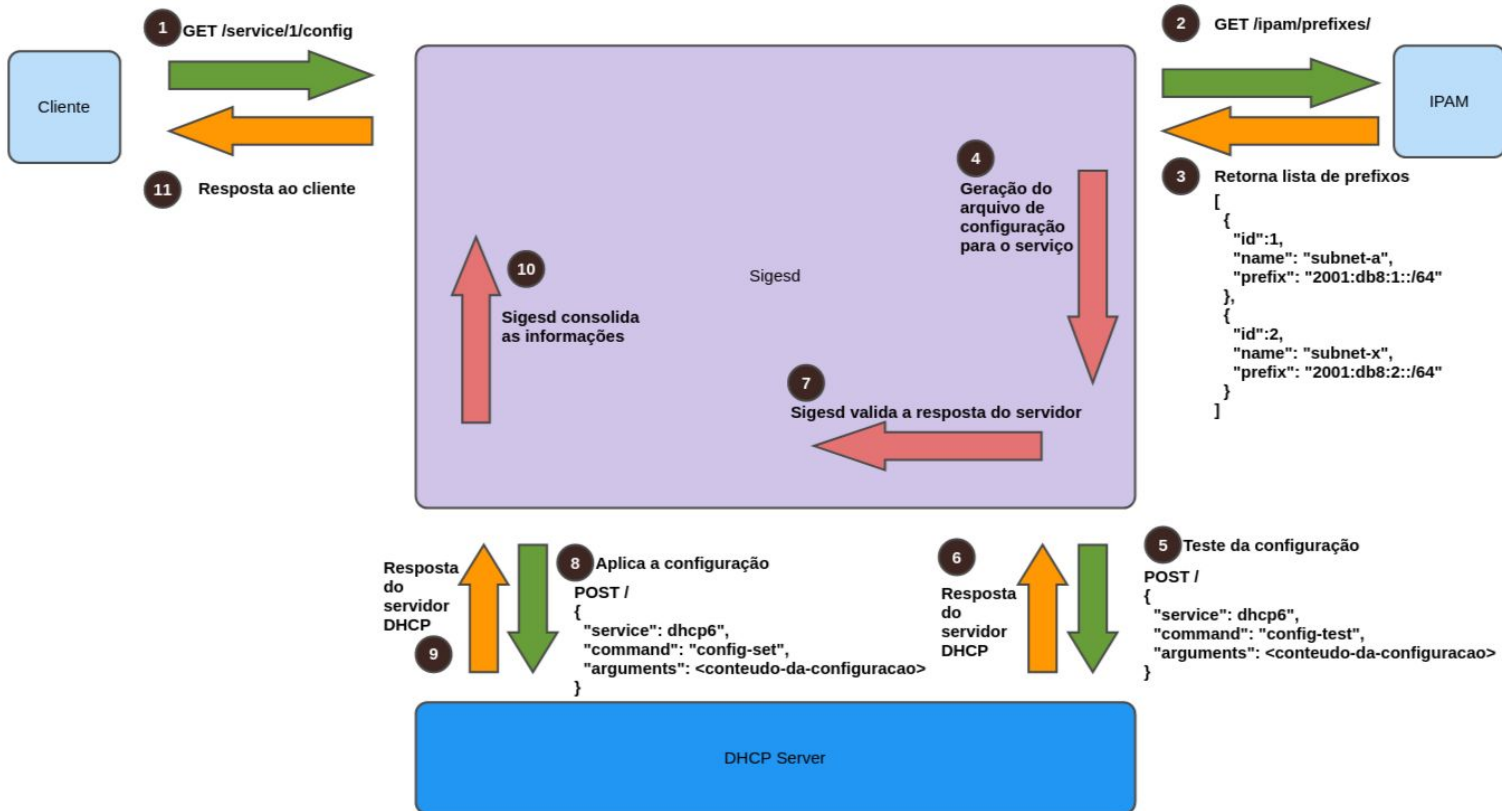


Objetivo

SIGESD - Sistema de Gerenciamento do Serviço DHCP



Atualizar configuração



Sub-Redes

Subnets IPv6

Nome	Prefixo	Registros	Alocações
cpd	2804:1f20:105:134::/64	0	0
dc-dev	2804:1f20:706:60::/64	0	0
dhcp-clients-dev	2804:1f20:706:802::/64	1	1

Sub-Redes

Subnet 2804:1f20:706:802::/64 - Detalhes

dhcp-clients-dev

2804:1f20:706:802::/64

Rede de desenvolvimento para clientes DHCP

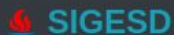
Registros

IP	Hostname	DUID	Ações
2804:1f20:706:802::2	ubuntu-20	00:04:2c:9b:60:f9:26:02:2e:6e:94:f0:4e:7f:2e:a7:ea:ff	Remove


Alocações Dinâmicas

IP	Hostname	DUID	Ações
2804:1f20:706:802:0:ffff:ffff:2	ubuntu20	00:04:aa:92:80:06:42:cd:6e:9f:cb:a7:ab:1b:b4:24:14:65	Registrar
2804:1f20:706:802:0:ffff:ffff:3	dhclient-simple-01	00:02:00:00:ab:11:3b:a7:d8:fd:db:a8:4d:79	Registrar

Configuração



Início Configuração Sub-Redes

 Jeronimo Sair

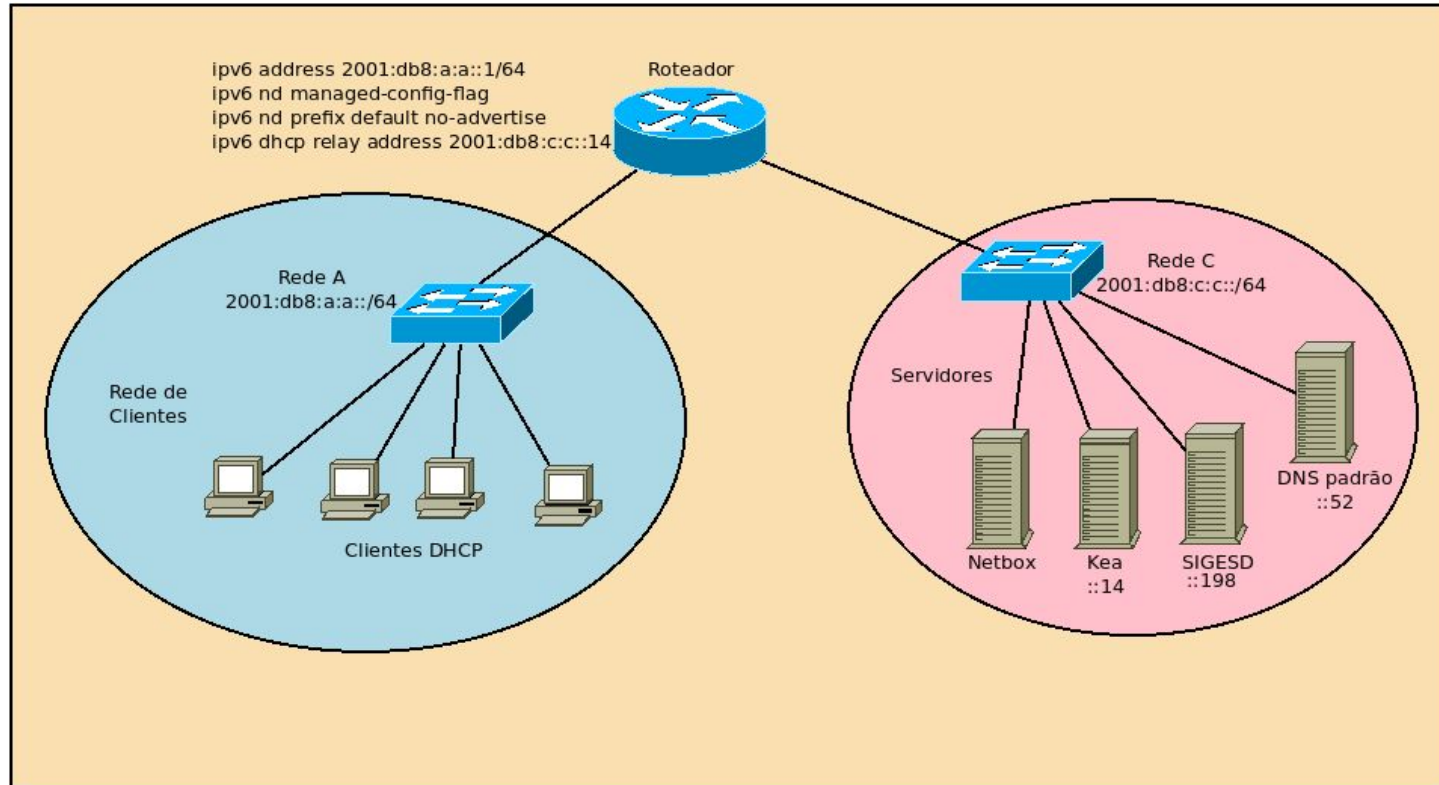
Configuração DHCPv6

Recarregar serviço:

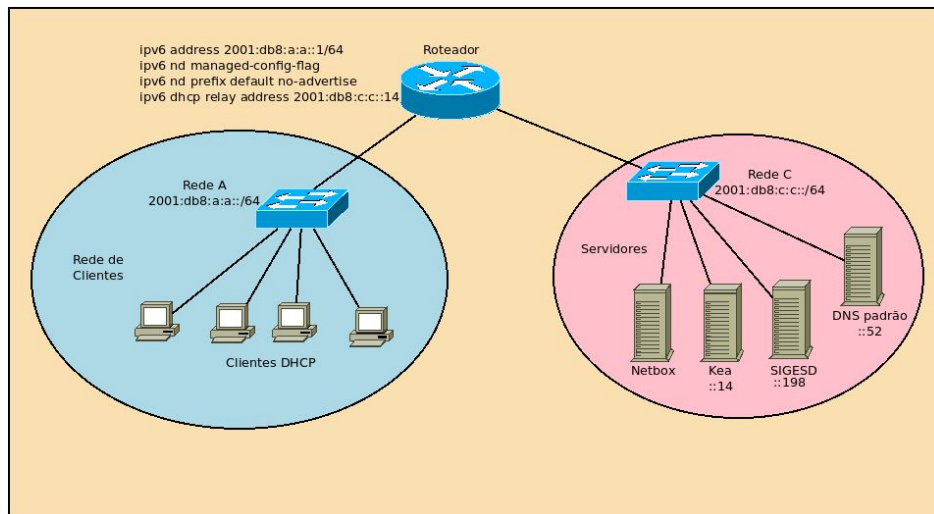
Recarregar

```
{
  "Dhcp6": {
    "calculate-tee-times": true,
    "control-socket": {
      "socket-name": "/tmp/kea6-ctrl-socket",
      "socket-type": "unix"
    },
  },
  "ddns-generated-prefix": "myhost",
```

Ambiente de Testes Topologia



Ambiente de Testes





```
$ nmcli device show ens3 | grep IP6  
IP6.ADDRESS[1]:  
IP6.DNS[1]:
```

```
2001:db8:a:a:0:ffff:ffff:2/128  
2001:db8:c:c::198
```

Figura 6 - Configurações de rede do cliente antes do registro

Ambiente de Testes



 SIGESD
DDI



SIGESD UFRGS

Registro de Dispositivos de Rede

00104627

.....

Entrar

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Centro de Processamento de Dados
Departamento de Infraestrutura de TI

Ambiente de Testes



Bem vindo ao IPv6 na UFRGS

IPv6 é abreviação de Internet Protocol version 6 ou, em português, Protocolo Internet versão 6.

O IPv6 é o sucessor do IPv4. Ele foi desenvolvido ao longo da última década com essa finalidade. Hoje ele é um protocolo maduro, com algumas vantagens em relação ao IPv4, e suportado pelos principais equipamentos e programas de computador. Sua implantação na Internet já está em andamento. Prevê-se que ambos, IPv4 e IPv6, funcionem lado a lado na Internet por algum tempo. Mas, a médio ou longo prazo, o IPv6 substituirá o IPv4.


Avançar

Ambiente de Testes

SIGESD - Sistema Gerenciador de Servidores DHCP — Mozilla Firefox

SIGESD - Sistema Gerenciador de Servidores DHCP

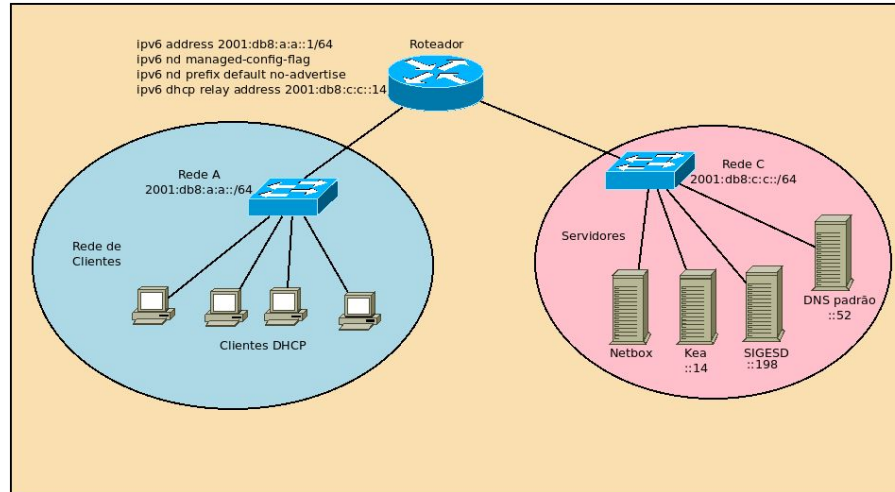
← → ↻ 🔒 https://sigesd.dev.ufrgs.br/registro/formulario ☆ 🔔 ☰



Iniciando coleta de informações para o registro..
Registro de Dispositivo de Rede

Nome do Dispositivo*	Descrição*
<input type="text" value="ubuntu20"/> <small>Ex.: win-10, ubuntu20, etc...</small>	<input type="text" value="Pc do Jeronimo"/> <small>Ex.: Notebook secretaria</small>
Mac Address*	Responsável*
<input type="text" value="00:11:43:5d:3e:e4"/> <small>Endereço físico da interface. Ex.: 01:AB:23:CD:45:EF</small>	<input type="text" value="00104627"/> <small>Cartão UFRGS do responsável pelo dispositivo</small>

Ambiente de Testes



```
$ nmcli device show ens3 | grep IP6  
IP6.ADDRESS[1]:                2001:db8:a:a::3/128  
IP6.DNS[1]:                    2001:db8:c:c::52
```

Figura 9 - Configurações de rede do cliente depois do registro

Ambiente de Testes



```
$ nmcli device show ens3 | grep IP6
IP6.ADDRESS[1]:                2001:db8:a:a:0:ffff:ffff:2/128
IP6.DNS[1]:                    2001:db8:c:c::198
```

Figura 6 - Configurações de rede do cliente antes do registro

```
$ nmcli device show ens3 | grep IP6
IP6.ADDRESS[1]:                2001:db8:a:a::3/128
IP6.DNS[1]:                    2001:db8:c:c::52
```

Figura 9 - Configurações de rede do cliente depois do registro

Considerações Finais



- Integrar IPAM e DHCP (Kea e Netbox)
- Administrar um serviço DHCPv6
 - Monitoramento de alocações
 - Gerenciamento de Registros de *hosts*
- Autoregistro pelos usuários
- Contribuir para um DDI de código-aberto



Obrigado!

César Loureiro - cesar@pop-rs.rnp.br

Jerônimo Menezes - jeronimo@cpd.ufrgs.br